

GDK 114.5 : 48 : (497.12)

Prispelo / Arrived: 20. 2. 1997

Sprejeto / Accepted: 4. 4. 1997

TEMELJNI IZSLEDKI PREGLEDA GOZDNIH TAL NA SLOVENSKI 16 X 16 KILOMETRSKI BIOINDIKACIJSKI MREŽI

Mihej URBANČIČ*

Izvleček:

V letih 1994 in 1995 smo podrobneje preiskali talne razmere na interpretacijskih površinah oglišč vseh triinštiridesetih 25 x 25 metrskih kvadrantov, ki leže na presečiščih državne 16 x 16 kilometrske bioindikacijske mreže. Namenjeni so opazovanjem in spremljanjem poškodovanosti gozdov. Opisali smo metode pedoloških del, rastiščne značilnosti kvadrantov, razvrščenost in lastnosti tal reprezentančnih profilov ter razporejenost vrednosti parametrov združenih kvantitativnih talnih vzorcev po mednarodno dogovorjenih razredih.

Ključne besede: bioindikacijska mreža, interpretacijska površina, rastiščne značilnosti, gozdna tla, pedološke metode dela, reprezentančni talni profil, združeni vzorec tal, talne lastnosti, Slovenija

BASIC FINDINGS AS TO FOREST SOIL SURVEY IN THE SLOVENIAN 16 X 16KM BIOINDICATION NETWORK

Abstract

In 1994 and 1995 a detailed research as to soil conditions in the interpretation plots of the vertices of all 43 25 x 25m quadrants situated in the intersection points of the national 16 x 16km bioindication net was carried out. They have been intended for the observations and monitoring of forest damage. Pedological operation methods, quadrants' site characteristics, the distribution and characteristics of representative profile soil and the distribution of parameter values of quantitative soil samples compounded according to international standards are described.

Key words: *bioindication net, interpretation plot, site characteristics, forest soil, pedological work methods, representative soil profile, compounded soil sample, soil characteristics, Slovenia*

* Dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Večna pot 2, SLO

KAZALO

1	UVOD / INTRODUCTION	225
2	METODOLOGIJA PEDOLOŠKIH DEL / PEDOLOGICAL OPERATION METHODOLOGY	226
3	UGOTOVITVE / FINDINGS	228
3.1	RASTIŠČNE ZNAČILNOSTI KVADRANTOV / SITE CHARACTERISTICS OF QUADRANTS	228
3.1.1	Razporeditev kvadrantov po višinskih pasovih / Distribution of the quadrants according to altitude zones	230
3.1.2	Matična podlaga kvadrantov / Parent material of the quadrants	231
3.1.3	Tipi tal / Soil types	231
3.1.4	Gozdne rastlinske združbe na kvadrantih / Forest plant associations in the quadrants	233
3.2	RAZVRŠČENOST TAL REPREZENTANČNIH PROFILOV PO SLOVENSKI IN FAO-UNESCO PEDOLOŠKI KLASIFIKACIJI / SOIL DISTRIBUTION OF THE REPRESENTATIVE PROFILES ACCORDING TO SLOVENIAN AND FAO-UNESCO PEDOLOGICAL CLASSIFICATION	234
3.3	LASTNOSTI ZDRUŽENIH TALNIH VZORCEV / CHARACTERISTICS OF COMPOUND SOIL SAMPLES	241
4	POVZETEK	245
5	SUMMARY	247
6	VIRI / REFERENCES	249

1 UVOD

Leta 1985 je slovensko gozdarstvo osnovalo slovenski del takrat še srednjeevropske 16 x 16 kilometrske bioindikacijske mreže, namenjene monitoringu propadanja gozdov. Na njej poleg praviloma vsakoletnega popisa dendrometrijskih lastnosti, zdravstvenega stanja in poškodovanosti gozdnega drevja občasno izvajamo še dodatne raziskave vplivov onesnaženega zraka na različne dele gozda (npr. lihenološke, citogenetske, analize vsebnosti celotnega žvepla v asimilacijskih tkivih drevja idr). Leta 1995 so na tej mreži pod mentorstvom Gozdarskega inštituta in Zavoda za gozdove skupine gozdarjev - popisovalcev na trinštiridesetih kvadrantih izvedli osmo slovensko inventuro poškodovanosti gozdnih dreves in podatkov o gozdnem prostoru (prirejeno po ŠOLAR 1986, IGLG 1987 / 1988, BATIČ 1990, BOGATAJ 1995, GIS / ZGS 1996). Naših 43 kvadrantov je del že skoraj vseevropske 16 x 16 kilometrske mreže. Na njenih 5388-ih ploskvah je leta 1995 izvedlo 30 evropskih držav popis poškodovanosti drevja, 22 držav je na 4491-ih ploskvah opravilo raziskave tal, podatke o mineralni prehranjenosti drevja pa je zbralo 17 držav (prirejeno po SIMONČIČ 1996). Mednarodni akciji inventarizacije stanja in monitoringa gozdnih tal ter proučevanja mineralne prehranjenosti gozdnega drevja na ploskvah 16 km x 16 km mreže se je priključil tudi naš inštitut (GIS). Ta prispevek prikazuje temeljne izsledke naše državne inventure gozdnih tal, izvedene v okviru programa mednarodnega sodelovanja pri ocenjevanju in spremljanju delovanja onesnaženega zraka na gozd (International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests) za poročila o stanju gozdnih tal v Evropi, ki naj bi bilo izdelano do konca marca 1997. Pedološko so proučene interpretacijske površine oglišč vseh 43-ih kvadrantov, ki leže na slovenskem delu 16 x 16 kilometrske evropske bioindikacijske mreže. Z inventuro smo preverili dosedanje podatke o talnih in drugih rastiščnih razmerah na mreži, natančneje ugotovili sedanje stanje obravnavanih tal (predvsem z vidikov njihove razvrščenosti po slovenski in po FAO-Unesco klasifikaciji tal, njihove rodovitnosti in onesnaženosti). Tako smo omogočili spremljanje procesov in sprememb z občasnim ponavljanjem tovrstnih raziskav v bodoče. Pri klasifikaciji tal in interpretaciji izidov naših raziskav smo upoštevali tudi dogovore in priporočila, doslej sprejeta na srečanjih mednarodne skupine strokovnjakov za gozdna tla (FSEP - Forest Soil Expert Panel) pri ICP Forests, ki so potrebna zaradi mednarodne usklajenosti in primerljivosti raziskav.

2 METODOLOGIJA PEDOLOŠKIH DEL

Pedološko preiskani kvadranti leže na tistih triinštiridesetih presečiščih 16 x 16 kilometrske mreže Gauss-Krugerjevega koordinatnega sistema, ki padejo v gozd. Kvadrant ima obliko kvadrata s stranicami, velikimi 25 metrov. Njegova štiri oglišča so središča štirih okroglih ploskev. Ploskev zajema šest, oglišču najbližjih dreves, ki imajo premer vsaj 10,0 cm in so namenjena za gozdno inventuro. Velikost ploskve določa razdalja (polmer) med ogliščem in šestim, od oglišča v primerjavi z ostalimi petimi najbolj oddaljenim merskim drevesom (prirejeno po GIS 1995). V tem prispevku jo imenujemo tudi interpretacijska površina oglišča. Na teh površinah smo izvedli preiskave tal.

Leta 1994 smo pripravili metodologijo terenskih pedoloških del in izvedli terenska pedološka dela na sedmih kvadrantih. Na ostalih šestinštiridesetih kvadrantih slovenske bioindikacijske mreže so bila opravljena do oktobra l. 1995. Pri tem smo uporabili naslednje postopke:

Ko smo s pomočjo kart in opisa dostopa našli željeni kvadrant, smo s polstožčasto pedološko sondo preiskali talne razmere na vseh štirih okroglih ploskvah oglišč kvadranta, tako da smo enakomerno po vsej površini okoli oglišča (praviloma po desetkrat) zavrtali ali zabili sondo v tla in vsakokrat zabeležili morfološke lastnosti, globino in tip tal.

Obenem smo vpisali v za ta namen sestavljen obrazec splošne podatke (registrska številka kvadranta, datum ogleda, zemljepisne koordinate, opisovalec) in rastiščne značilnosti interpretacijskih površin oglišč (položaj, relief, nadmorska višina, lega, nagib, kamnina, skalovitost/kamenitost, globina tal, vlažnostne razmere, klimatske posebnosti, gozdna združba, starost sestoja, tipi tal in njihovi površinski deleži, oblike humusa, vrsta in globina talnih horizontov, okularna ocena rodovitnosti tal). Na osnovi sondiranja smo za vzorčenje tal praviloma izbrali tisto interpretacijsko površino oglišča, ki je imelo za območje kvadranta najbolj reprezentativne talne lastnosti.

Na izbrani površini oglišča smo na treh mestih (s pomočjo lesenih okvirjev) s ploskev velikosti 25 cm x 25 cm odvzeli vzorce organskih podhorizontov (opada-

O_I, fermentacijske plasti-O_F, humificirane organske plasti-O_H). Nato smo iz vsake od teh treh ploskev (oziroma mest, iz katerih je bil odvzet organski horizont) z valjastim svedrom Seibersdorf (s premerom 7cm) na treh mestih odvzeli podvzorce mineralnega dela tal iz plasti z vnaprej določenimi globinami 0-5cm in 5-10 cm, na dveh mestih pa iz plasti v globini 10-20cm. Te podvzorce smo združevali tako, da smo dobili za vsako odzemno mesto (a, b, c) in za vsako plast združen vzorec, sestavljen iz treh (za organsko plast), devetih (za plast iz globine 0-5 cm in 5-10 cm) ali šestih podvzorcev (za plast iz globine 10-20 cm). Nato smo na najbolj reprezentančnem vzorčenem mestu izkopali ozek talni profil, podrobneje opisali morfološke lastnosti teh tal in iz globin nad 20 cm za potrebe pedološke klasifikacije odvzeli talne vzorce še iz genetskih plasti tal.

Na skici obrazca smo prikazali položaje mest odvzema talnih vzorcev glede na sredino oglišča (oz. količek) in glede na (nekatera) drevesa, obravnavana v gozdni inventuri, ter navedli njihovo oddaljenost od sredine in azimute.

Talne vzorce, na terenu nabrane v polivinilne vrečke, smo oddajali v pedološki laboratorij GIS-a v nadaljnjo obravnavo. Talnim vzorcem, odvzetim iz genetskih plasti tal, so bile določene sledeče lastnosti: vrednosti pH v deionizirani vodi in v 0.01 M CaCl₂, vsebnosti CaCO₃, organskega C, humusa, skupnega N in razmerja C/N, izmenljivi kationi, vsote izmenljivih bazičnih kationov (K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺), vsote izmenljivih kislih kationov (H⁺, Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺), kationske izmenjalne kapacitete, stopnje nasičenosti tal z izmenljivimi bazami, teksture. Združenim vzorcem, odvzetim iz organskih plasti in iz plasti z vnaprej določenimi globinami so bile določene tudi količine skupnega fosforja (P), kalija (K), kalcija (Ca) ter nekaterih kovin (skupni Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Zn). O vsebnosti kovin v teh vzorcih je v pripravi poseben članek, zato jih ta prispevek ne obravnava. Metode laboratorijskih raziskav talnih vzorcev obširneje prikazuje članek v Zborniku gozdarstva in lesarstva (KALAN / KALAN / SIMONČIČ 1995) in jih zato v tem prispevku ne navajamo.

Na osnovi terenskih opisov in rezultatov laboratorijskih analiz smo tla reprezentančnih talnih profilov opredelili po slovenski* in FAO-Unesco (1989) pedološki klasifikaciji. (*Tla so klasificirana po viru: ŠKORIČ / FILIPOVSKI / ČIRIČ 1985).

3 UGOTOVITVE

3.1 RASTIŠČNE ZNAČILNOSTI KVADRANTOV

Preglednica 1 za vsak kvadrant na 16 x 16 kilometrski mreži prikazuje delovne koordinate (njihova lega po gozdnogospodarskih območjih je razvidna iz slike 1), številčno oznako trakta oziroma kvadranta, nadmorsko višino, matično podlago, površinske deleže talnih tipov (ugotovljeni so s sondiranjem tal in prikazani s kraticami) ter kratico na okroglih ploskvah oglišč prevladujoče potencialne naravne gozdne rastlinske združbe.

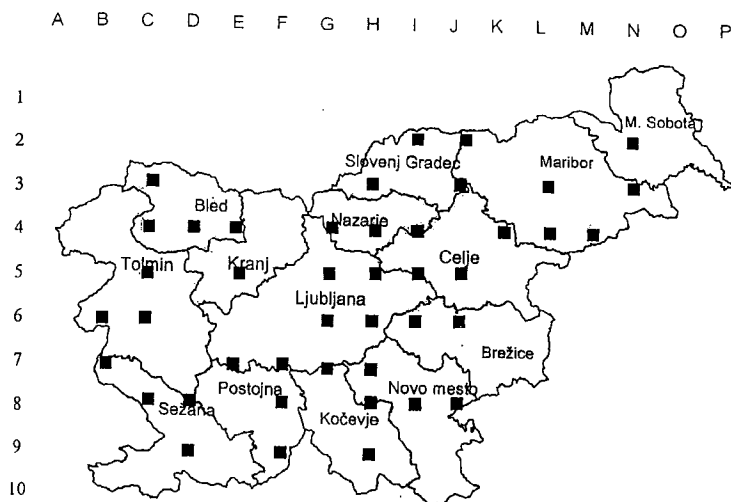
Preglednica 1: Delovne oznake koordinat, krajevna imena, številčne oznake, nadmorske višine, odstotni deleži talnih tipov (prikazani so s kraticami), kratice potencialnih naravnih gozdnih rastlinskih združb za kvadrante 16 km x 16 km mreže.

Table 1: Sequence numbers, working designations of geographical coordinates, locations, plot numbers, altitudes, parent materials, shares of soil types (represented by abbreviations), acronyms of potential natural forest plant associations for the quadrants of the 16 km x 16 km network.

Zap. št.	Delov. koord.	Krajevno ime	Stev. oznaka	N. v. (m)	Matična podlaga	Deleži talnih tipov (%)	Kratica g. zdr.
S.No.	W. coord.	Location	Plot No.	Alt.	Parent Material	Shares of Soil Types	F. Assoc.
1	B6	Baske	845	505	fliš - <i>Flysch</i>	lu 60, dk/ek 40	LF
2	B7	Mrijaki	1002	98	fliš - <i>Flysch</i>	dk 100	QC
3	C3	Martuljek	999	1150	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 15, čm 85	AnF
4	C4	Fužinske planine	195	1460	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 25, čm 75	APs
5	C5	Kneža	2512	660	dolomit - <i>Dolomite</i>	rz 100	OF
6	C6	Gornja Trebuša	889	465	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 10, rz 45, kk 45	HF
7	C8	Križ	1019	320	apnenec - <i>Limestone</i>	rz 20, kk 80	SO
8	D4	Zajama	190	1020	apnenec - <i>Limestone</i>	rz 80, kk 20	AnF
9	D8	Smolovec	971	656	fliš - <i>Flysch</i>	dk 100	QF
10	D9	Padež	969	503	fliš - <i>Flysch</i>	ek 100	QC
11	E4	Ljubno na Gorenjskem	242	510	prod, glina, konglomerat - <i>Gravel, Clay, Conglomerate</i>	dk 100	LF
12	E5	Lubnik	2301	550	dolomit - <i>Dolomite</i>	lit 10, rz 90	ArF
13	E7	Ravnik	716	515	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 5, rz 60, kk 35	AFd
14	F7	Rakitna	2574	760	dolomit - <i>Dolomite</i>	lit 5, rz 95	OF

Zap. št. S.No.	Delov. koord. W. coord.	Krajevno ime Location	Štev. oznaka Plot No.	N. v. (m) Alt.	Matična podlaga Parent Material	Deležji talnih tipov (%) Shares of Soil Types	Kratica g. zdr. F. Assoc.
15	F8	Križna jama	587	645	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 10, rz 30, kk 60	EF
16	F9	Snežnik	574	1178	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 10, rz 40, kk 50	AFd
17	G4	Podvolovljek	83	1150	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 30, črn 70	AnF
18	G5	Rafočce	822	420	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 10, rz 25, kk 65	HF
19	G6	Besnica	775	520	glinasti skrilavci, peščenjaki - <i>Shale, Sandstone</i>	dk 100	BF
20	G7	Cušperk	143	610	apnenec - <i>Limestone</i>	lit 5, rz 20, kk 65, lu 10	EF
21	H3	Kavšak	279	870	lapor - <i>Marl</i>	dk/ek 75, lu 25	LF
22	H4	Okonina	119	430	tuf, glinavec, lapor - <i>Tuff, Claystone, Marl</i>	dk 70, ek 30	DA
23	H5	Trojane	827	700	dolomit - <i>Dolomite</i>	rz 100	ArF
24	H6	Jelša	815	355	glinasti skrilavci, peščenjaki - <i>Shale, Sandstone</i>	dk 100	BF
25	H7	Sela Šumberk	1042	310	apnenci z roženci - <i>Limestone with Cherts</i>	dk 95, lu 5	LF
26	H8	Hinjje	1121	385	apnenec - <i>Limestone</i>	rz 30, kk 70	QC
27	H9	Stojna	154	693	apnenec - <i>Limestone</i>	rz 35, kk 50, lu 15	EF
28	I 2	Gortina	321	650	kloritno-amfibolov skrilavec - <i>Chlorite-Amphibole Shist</i>	rk 10, dk 90	LF
29	I 4	Andraž	408	370	sivica - <i>Marly Clay</i>	dk 85, lu 15	LF
30	I 5	Ceče	762	485	karbonatno-kremen. peščenjak - <i>Carbon.-Quartzic Sandstone</i>	dk 100	LF
31	I 6	Gradišče	31	610	dolomit, karbonat. peščenjak - <i>Dolomite, Carbon. Sandstone</i>	reg 5, rz 60, kk 35	EF
32	I 8	Draganja sela	1122	300	apnenec - <i>Limestone</i>	kk30, lu 70	QF
33	J2	Remšnik	479	535	filitoidni skrilavec - <i>Phyllitic Schist</i>	dk 100	DA
34	J3	Komisija	285	1300	blestnik - <i>Micaschist</i>	rk 5, dk 95	LF
35	J5	Svetina	2641	735	karbonaten peščenjak - <i>Carbonatic Sandstone</i>	ek 70, dk 30	LF
36	J6	Ledina-Sevnica	37	310	karbonatno-kremen. peščenjak - <i>Carbon.-Quartzic Sandstone</i>	ek 5, dk 95	LF
37	J8	Trdinov vrh	1148	730	apnenec - <i>Limestone</i>	kk 15, lu 85	EF
38	K4	Kolačno	426	300	apnenec, karbonat. peščenjak - <i>Limestone, Carbon. Sandstone</i>	rz 10, kk 50, lu 40	HF
39	L3	Dravski Dvor	2669	254	pretežno nekarbonaten prod - <i>Non-carbonatic Gravel</i>	dk 100	QC
40	L4	Rabuda	2400	320	karbonaten peščenjak - <i>Carbonatic Sandstone</i>	ek/dk 10, lu 90	LF
41	M4	Gruškovje	533	270	lapor - <i>Marl</i>	ek/dk 90, lu 10	DA
42	N2	Bunčane	2679	190	peščena in meljasta ilovica - <i>Sandy and Silty Loam</i>	flu 50, dep 50	SP
43	N3	Runeč	537	280	lapor - <i>Marl</i>	ek/dk 100	LF

Abbreviations for soil types: **lit** - litorols, **reg** - regosols, **črn** - Alpine black soils, **rz** - rendzinas, **rk** - rankers, **ek** - eutric cambisols, **dk** - dystric cambisols, **kk** - brown soils on limestones and dolomites, **lu** - luvisols, **dep** - deposols, **flu** - fluvisols



Slika 1: Lega in delovne koordinate kvadrantov 16 km x 16 km mreže.

Figure 1: Location and working co-ordinates of the 16 X 16km network quadrants.

3.1.1 Razporeditev kvadrantov po višinskih pasovih

Preglednica 1 navaja poprečne nadmorske višine kvadrantov, preglednica 2 pa prikazuje številčno razporeditev kvadrantov po višinskih pasovih.

Preglednica 2: Število kvadrantov po višinskih pasovih.

Table 2: Distribution of the quadrants according to altitude zones.

Višinski pas <i>Altitude zone</i>	Razpon nadm. višin <i>Width of zones</i>	Št. kv. <i>No. of q.</i>	%
nižinsko-gričevnat (planarno-kolinski) <i>lowland-hilly</i>	pod 300 m	7	16
predgorski (submontanski) <i>submontane</i>	300-600 m	18	42
gorski (montanski) <i>mountainous</i>	600-900 m	12	28
visokogorski (altimontanski) <i>alti-montane</i>	900-1400 m	5	12
subalpinski <i>subalpine</i>	nad 1400 m	1	2

Oblikovani višinski pasovi več ali manj ustrezajo razporeditvi vegetacijskih pasov naših klimacondalnih gozdnih združb. Največ kvadrantov (42%) leži v predgorskem, najmanj (le eden) pa v subalpinskem pasu.

3.1.2 Matična podlaga kvadrantov

Na trdih karbonatnih kamninah leži 21 kvadrantov (na apnencu 16, na dolomitu 5), na mehkih kamninah z manjšo vsebnostjo karbonatov in psamitnega ali pelitnega sestava je osnovanih 6 kvadrantov (na laporju 3, na sivici oz. lapornati glini 1, na karbonatnem peščenjaku 2). Na mešanih (karbonatno-nekarbonatnih) vezanih usedlinah leži 8 kvadrantov (fliš 4, apnenci z roženci 1, karbonatno-kremenov peščenjak 2). Na nevezanih usedlinah so postavljeni trije kvadranti (pretežno karbonatni peščenoilovnati do meljastoilovnati obrečni nasip 1, pretežno nekarbonatni prod 1, pretežno nekarbonaten prod, glina, konglomerat 1). Na srednje trdih nekarbonatnih metamorfnih skrilavcih leže trije kvadranti (blestnik 1, kloritno-amfibolov skrilavec 1, filitoidni skrilavec 1) in na srednje trdih, vezanih nekarbonatnih usedlinah (ki jih predstavljajo permokarbonski glinasti skrilavci in peščenjaki) pa dva kvadranta.

3.1.3 Tipi tal

Za tipe tal, ki smo jih ugotovili s pedološkim sondiranjem interpretacijskih površin kvadrantov, smo uporabili pri izpolnjevanju terenskih obrazcev in v preglednici 1 naslednje kratice:

Tip tal: **lit** - nerazvita tla sten in golin (litosol), **reg** - nerazvita tla kamnišč (regosol oz. sirozem), **črn** - črnica (kalkomelanosol), **rz** - rendzina, **rk** - humusnosilikatna tla (ranker), **ek** - evtrična rjava tla (evtrični kambisol), **dk** - distična rjava oz. kambična tla (distrični kambisol), **kk** - pokarbonatna rjava tla (kalkokambisol), **lu** - sprana tla (luvisol), **dep** - tla deponij, nasipov (deposol), **flu** - obrečna tla (fluvisol).

Na apnencu se pojavljajo naslednji talni tipi: nerazvita tla (predvsem litosol), (alpske) črnicice, rendzine, pokarbonatna rjava tla in pokarbonatna sprana tla. Na dolomitu prevladujejo rendzine, pojavljajo se tudi nerazvita tla (litosol, tudi

regosol) in pokarbonatna rjava tla.

Na laporju se poleg evtričnih rjavih tal pojavljajo tudi distrična rjava tla in sprana tla.

Na mešanih (karbonatno-nekarbonatnih) in na malo karbonatnih matičnih podlagah so se največkrat razvila distrična rjava tla, ponekod pa tudi evtrična rjava tla in sprana tla. Na obrečnem nasipu iz peščene in meljaste ilovice ob Muri se pojavljajo slabo razvita antropogena tla, ki smo jih opredelili kot deposol, ter obrečna tla (fluvisol).

Kompaktno nekarbonatno matično podlago ima pet kvadrantov. Na njej so se razvili predvsem distrični rankerji in distrična rjava tla.

Interpretacijske površine kvadrantov spadajo v naslednje pedosekvence in združbe tal (prirejeno po STRITAR 1990):

Preglednica 3: Razporeditev kvadrantov in njihovih dominantnih talnih tipov po pedosekvencah in združbah tal.

Table 3: *Distribution of the quadrants and their dominant soil types according to pedosequences and soil associations.*

Pedosekvenca <i>Pedosequence</i>	Združba <i>Association</i>	Dominantni tipi tal <i>Dominant soil types</i>	Delovna koordinat. kvadr. <i>Coordinates of quadr.</i>
na produ in pesku <i>on gravels and sands</i>	rjavih tal <i>of brown soils</i>	distrična rjava tla <i>dystric brown soils</i>	E4, L3
na glinah in ilovicah <i>on clays and loams</i>	obrečnih tal <i>of fluvial soils</i>	obrečna tla <i>fluvisols</i>	N2
na (a): mešanih in (b): mehkih karbonatnih kamninah <i>on a) mixed and b) soft carbonate rocks</i>	rjavih tal <i>of brown soils</i>	evtrična in distrična rjava tla, sprana tla <i>eutric and dystric brown soils, luvisols</i>	(a): B6, B7, D8, D9, H4, H7, I5, J6 (b): H3, I4, J5, L4, M4, N3
na trdih karbonatnih kamninah <i>on consolidated carbonate bedrocks (limestones, dolomites)</i>	rendzinastih tal <i>of undeveloped (rendzic) soils</i>	litosol, regosol, alpska črnica, rendzina <i>lithosols, regosols, Alpine black soils, rendzinas</i>	C3, C4, C5, C6, D4, E5, E7, F7, G4, H5, I6
	pokarbonatna tla <i>developed soils on consol. carbonate rock</i>	pokarbonatna rjava tla, pokarbonatna sprana tla <i>brown soils, luvisols</i>	C8, F8, F9, G5, G7, H8, H9, I8, J8, K4
na (a: metamorfni in b: vezanih sedimentnih) nekarbonatnih kamninah <i>on non-carbonated (a: metamorphic rocks and b: consolidated sediments) bedrocks</i>	rjavih tal <i>of brown soils</i>	distrična rjava tla <i>dystric brown soils</i>	(a): I2, J2, J3 (b): G6, H6

3.1.4 Gozdne rastlinske združbe na kvadrantih

Fitocenologa Ivan Smole in Lado Kutnar sta v letu 1995 popisala vegetacijo na 12-ih kvadrantih, ostali še niso podrobneje fitocenološko proučeni. Ob našem terenskem pedološkem delu smo ocenili tudi, katerim potencialnim naravnim gozdnim rastlinskim združbam pripadajo rastišča kvadrantov. Kratice teh združb (v preglednici 1 in 4) so povzete po viru KOŠIR 1976, njihova poimenovanja pa po virih KOŠIR 1976, SMOLE 1988 in IUFRO 1986

Preglednica 4: Število kvadrantov po rastiščih naravnih potencialnih gozdnih rastlinskih združb.

Table 4: *Distribution of quadrants according to the stands of natural potential forest plant associations.*

Kratice	Poimenovanje gozdne združbe	Št. k.
Acronym	Name of the forest plant association	No. q.
QC	Nižinski gozdovi gradna in belega gabra (<i>Quercus-Carpinetum</i> HT 1938 s.lat.)	4
HF	Predgorsko bukovje (<i>Hacquetio-Fagetum</i> KOŠIR 1962)	3
EF	Gorsko bukovje (<i>Enneaphyllo-Fagetum</i> KOŠIR 1962)	5
AFd	Dinarski jelovo-bukovi gozdovi (<i>Abieti-Fagetum dinaricum</i> TREGUBOV 1957)	2
AnF	Alpski bukov gozd (<i>Anemone trifoliae-Fagetum</i> TREGUBOV 1957)	3
APs	Subalpinsko smrečje (<i>Adenostylo glabrae-Piceetum</i> M. WRABER (1958) 1966)	1
SO	Primorski gozd črnega gabra in jesenske vilovine (<i>Seslerio-Ostryetum</i> HT. et HORVATIĆ 1950)	1
OF	Termofilni bukovi gozdovi z gabrovcem (<i>Ostryo-Fagetum</i> M. WRABER 1960)	2
ArF	Bukovje na rendzinah s kresničevjem (<i>Arunco-Fagetum</i> KOŠIR (1961) 1971 s.lat)	2
QF	Bukovje z gradnom (<i>Quercus petraeae-Fagetum</i> KOŠIR (1961) 1971 s.lat)	2
LF	Zmerno acidofilno bukovje (<i>Luzulo albidiae-Fagetum</i> M. WRABER 1956 s.lat.)	12
BF	Acidofilni bukovi gozdovi z rebrenjačo (<i>Blechno-Fagetum</i> HT. (1950)1962 emend. MARINČEK 1970)	2
DA	Jelovje s praprotni (<i>Dryopterido-Abietetum</i> KOŠIR 1965 (mscr.))	3
SP	Logi topolov in vrb (<i>Salici-Populetum</i> (R. TX. 1931) MEIJER-DRESS 1936 s. lat.)	1
	Skupaj	43

V rastišča conalnih gozdnih rastlinskih združb (QC, HF, EF, AF, AnF, APs, SO) smo uvrstili površine 19-ih kvadrantov (44.2%), v rastišča aconalnih bukovij (OF, ArF, QF, LF, BF) spadajo površine dvajsetih kvadrantov (46.5%), v rastišča jelovih gozdov na silikatni podlagi (DA) rastišča treh kvadrantov (7.0%), v rastišče logov topolov in vrb (SP) pa so se uvrstile interpretacijske površine enega kvadranta (2.3%).

3.2 RAZVRŠČENOST TAL REPREZENTANČNIH PROFILOV PO SLOVENSKI IN FAO-UNESCO PEDOLOŠKI KLASIFIKACIJI

Na vsakem kvadrantu 16 x 16 kilometrske mreže smo izkopali in opisali po en reprezentančni talni profil. Talnim vzorcem, odvzetim iz njihovih genetskih plasti, so v pedološkem laboratoriju inštituta določili številne lastnosti. Na osnovi opisov profilov in izidov laboratorijskih analiz smo tla reprezentančnih profilov razvrstili po slovenski in po FAO-Unesco klasifikaciji tal.

Preglednica 5 razvršča tla profilov v pedosistematske enote po slovenski klasifikaciji tal (oz. po klasifikaciji, ki jo je leta 1973 sprejelo nekdanje jugoslovansko društvo za proučevanje tal in se večinoma uporablja tudi pri nas). Prikazuje tudi zgradbo teh profilov po genetskih plasteh (z njihovimi oznakami), višine organskih plasti ter globine in teksture talnih plasti. Oznake talnih plasti in način prikazovanja zgradbe tal obravnavanih profilov so povzete po virih SUŠIN 1983 in ŠKORIĆ / FILIPOVSKI / ČIRIĆ 1985.

Talnim vzorcem smo z ameriškim teksturno-klasifikacijskim trikotnikom. določili teksturne razrede. Kratice in poimenovanja teksture tal so povzete po Uradnem listu SRS št. 36/84 iz leta 1984.

Tekstura tal - *Soil texture classes*

p	peščena - <i>sand</i>	pgi	peščeno glinasto ilovnata - <i>sandy clay loam</i>
ip	ilovnato peščena - <i>loamy sand</i>	mgi	meljasto glinasto ilovnata - <i>silty clay loam</i>
pi	peščeno ilovnata - <i>sandy loam</i>	pg	peščeno glinasta - <i>sandy clay</i>
m	meljasta - <i>silt</i>	mg	meljasto glinasta - <i>silty clay</i>
mi	meljasto ilovnata - <i>silty loam</i>	g	glinasta - <i>clay</i>
i	ilovnata - <i>loam</i>	š	šotna - <i>peat</i>
gi	glinasto ilovnata - <i>clay loam</i>		

Preglednica 5: Tipi, podtipi, različice, oblike tal reprezentančnih profilov, zgradba profilov, višine organskih plasti ter globine in teksture njihovih genetskih talnih plasti.

Table 5: *Soil types, subtypes, variants, forms of representative profiles, sequences of horizons on profiles, depth and texture of their genetic soil layers.*

Z. št. No.	Delov. koord. Coord.	Tip, podtip, različica, oblika (ŠKORIČ <i>et al.</i> 1985) <i>Type, subtype, variant, form</i>	Zgradba tal profilov po (pod)horizontih; višine in globine (v cm) ter kratice tekstur genetskih plasti <i>Symbols, depth, texture of genetic (sub)horizons</i>
1	B6	distrična rjava tla, sprana, na flišu, globoka; <i>dystric brown soils, luvic, on flysch, deep</i>	Ol-Of-Oh-Aoh-(B)v/E-(B)v/Bt 6/5cm-4-2/1-0-3/5cm-40/50 (i,mgi)-nad 110cm (mgi,gi)
2	B7	distrična rjava tla, tipična, na flišu, srednje globoka; <i>dystric brown soils, typical, on flysch, medium deep</i>	Ol,f-Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 7cm/0cm-0cm-2/4cm-40cm (i)-50cm (i)-65cm (pi)
3	C3	alpska črnica (kalkomelanosol), organomineralna, koluvialna; <i>Alpine black soils, organic-mineral</i>	Ol-Of-Oh--Amo/ C-R 26/27cm-24cm-20cm-0cm-33cm (pi)
4	C4	alpska črnica, organogena, litična, z organskim horizontom; <i>Alpine black soils, organic, lithic</i>	Ol-Of-Oh -Oh/R-R 80/81cm-79/80cm-78cm-68cm-0cm
5	C5	rendzina, na dolomitu, karbonatna, ilovnata, močno skeletna, plitva; <i>rendzinas, on dolomite, carbonatic, loamy, stony, shallow</i>	Ol-Of-Oh -Amo-AmoC-CR 6/5cm-3cm-1/0cm-0cm-4/7cm--20/23cm (pi)
6	C6	pokarbonatna rjava tla, sprana, globoka, ilovnata; <i>brown soils on limestone, luvic, deep, loamy</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)rz/E -(B)rz /Bt -CR 5/6-3-2/1-0-5/7(mi)-40(i)-81cm(gi)
7	C8	pokarbonatna rjava tla, tipična, plitva, ilovnata, močno skeletna; <i>brown soils on limestone, typical, shallow, loamy, very skeletal</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)rz-(B)rz/C-C(B)rz -CR 4-2-1/0-0-2/3-15-20(i)-30cm

Z. št. No.	Delov. koord. Coord.	Tip, podtip, različica, oblika (ŠKORIČ <i>et al.</i> 1985) Type, subtype, variant, form	Zgradba tal profilov po (pod)horizontih; višine in globine (v cm) ter kratice tekstur genetskih plasti Symbols, depth, texture of genetic (sub)horizons
8	D4	pokarbonatna rjava tla, tipična, srednje globoka, ilovnata; <i>brown soils on limestone, typical, medium deep, loamy</i>	Ol-Of-Oh--Aoh-A(B)rz-(B)rz-CR 7/6-5-4-0-4/5(i)-15(i)-45cm(i)
9	D8	distrična rjava tla, tipična, na flišu, srednje globoka; <i>dystric brown soils, typical, on flysch, medium deep</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 7/9-5-2/3-0-3/4-20(i)-40(gi)-55cm(gi)
10	D9	evtrična rjava tla, tipična, na flišu, ilovnata, srednje skeletna; <i>eutric brown soils, typical, on flysch, loamy, medium skeletal</i>	Ol-Of -Aoh-A(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 4-2-0-7/12(pi)-20(pi)-40(mi)-50/60cm(pi)
11	E4	distrična rjava tla, tipična, na glini-produ, globoka; <i>dystric brown soils, typical, on clay and gravel, deep</i>	Ol-Of,h-Aoh-(B)v-(B)v-C-C(B) 5-2-0-4/6-40(i,gi)-120cm(gi) - nad 130cm
12	E5	rendzina, na dolomitu, karbonatna, ilovnata, srednje skeletna, globoka; <i>rendzinas, on dolomite, carbonatic, loamy, medium skeletal, deep</i>	Ol-Of-Oh -Amo-Amo/C-CA-C 9-8-6-0-20-40(pi)-49cm(mi)
13	E7	pokarbonatna rjava tla, tipična, srednje globoka, ilovnata; <i>brown soils on limestone, typical, medium deep, loamy</i>	Ol,f-Aoh-(B)rz-CR 3/1-0-7/10(mi)-45/50cm(mgi,gi)
14	F7	rendzina, na dolomitu, karbonatna, ilovnata, močno skeletna, sr. glob. ; <i>rendzinas, on dolomite, carbonatic, loamy, very skeletal, medium deep</i>	Ol-Of,h -Amo-AmoC-CR 4/2-2/1-0-10-35cm
15	F8	pokarbonatna rjava tla, sprana, globoka, glinasta; <i>brown soils on limestone, luvic, deep, clayey</i>	Ol-Of,h -Aoh-A/E-(B)rz/E-(B)rz /Bt-CR 3/2 cm -2/1-0-3-10(mi)-50(mgi)-80cm(mg)
16	F9	pokarbonatna rjava tla, tipična, plitva, glinasta; <i>brown soils on limestone, typical, shallow, clayey</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)rz-C(B)rz-CR 4/2-2/1-1/0-0-4/6-20-35cm(mg)
17	G4	alpska črnica, organogena, skeletna, z organskim horizontom; <i>Alpine black soils, organic, skeletal</i>	Ol-Of-Of,h -Oh -Oh/C-COh-R 70-68-65-61-48-31-0cm
18	G5	pokarbonatna rjava tla, sprana, sr. globoka, glinasta, z malo skeleta; <i>brown soils on limestone, luvic, medium deep, clayey</i>	Ol-Of -Aoh-(B)rz/E-(B)rz/Bt-CR 6/4-1/0-0-3/5-15(i)-35/37cm(g)
19	G6	distrična rjava tla, tipična, na pešč. in glin. skrilavcih, globoka; <i>dystric brown soils, typical, on shales and sandstones, deep</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v 5/3-2-1/0-0-3/5-60(i)-100(i)-nad 120cm
20	G7	pokarbonatna rjava tla, sprana, srednje globoka, ilovnata; <i>brown soils on limestone, luvic, medium deep, loamy</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)rzE-(B)rzC-RC 4/5-2-1/0-0-4/7-20(mi)-45cm(mgi)

Z. št. No.	Delov. koord. Coord.	Tip, podtip, različica, oblika (ŠKORIČ <i>et al.</i> 1985) Type, subtype, variant, form	Zgradba tal profilov po (pod)horizontih; višine in globine (v cm) ter kratice tekstur genetskih plasti Symbols, depth, texture of genetic (sub)horizons
21	H3	distrična rjava, z evtrič. podtaljem, na laporju, globoka; <i>dystric brown soils, with eutric underground, on marl, deep</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v -(B)vC 8/7-6-4/5-0-5-60((i,pgi)-nad 100cm(gi)
22	H4	evtrična rjava, na laporju, glinovcu in tufu, sprana, ilovnata, sr. skeletna; <i>eutric brown soils, on marl, claystone and tuff, luvic, loamy, medium skeletal</i>	Ol-Of,h -Aoh-(B)v/E-(B)vC-C 6/4-2/3-0-5/7-30((i,pi)-60/70cm(gi)
23	H5	rendzina, na dolomitu, karbonatna, ilovnata, srednje skeletna, globoka; <i>rendzinas, on dolomite, carbonatic, loamy, medium skeletal, deep</i>	Ol-Of,h -Amo-Amo/C-CA-C 6/4-3/1-0-15-35-55cm
24	H6	distrična rjava tla, tipična, na peščenjakih in glin. skril., globoka; <i>dystric brown soils, typical, on shales and sandstones, deep</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v-(B)vC 9/8-6/5-3/4-0-4/6-60(mgi)-nad 100cm(gi)
25	H7	sprana tla, na apnencih z roženci, tipična, ilovnat E hor., sr. skeletna; <i>luvisols, on limestone with cherts, typical, loamy E hor., medium stony</i>	Ol-Of,h -Aoh-E-E/C-Bt /C 4/2-1-0-10-40(mgi)-60(mgi)- nad 110cm(mg)
26	H8	pokarbonatna rjava tla, sprana, srednje globoka, glinasta; <i>brown soils on limestone, luvic, medium deep, clayey</i>	Ol-Of -Aoh-(B)rz/E-(B)rz /Bt-R 7/3-1/2-0-3/5-40(gi)-47cm(g)
27	H9	pokarbonatna sprana, na apnencih, tipična, ilovnat E, malo skeletna <i>luvisols, on limestone, typical, loamy E hor., few rock fragments</i>	Ol-Of -Aoh-E-Bt 3-2/1-0-4/6-60(mgi)- nad 100cm(mg)
28	I 2	distrična rjava, z evtrič. podtaljem, na metamorfnih skril., sr. globoka; <i>dystric brown soils, with eutric underground, on schist, medium deep</i>	Ol,f-Aoh-(B)v-(B)vC-C 2/1-0-5-50(mi)-70cm(i)
29	I 4	sprana tla, na sivici, psevdoglej. v B hor., ilovnat E hor., malo skeletna <i>luvisols, on marly clay, loamy E hor., pseudogleyic in B hor.</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-AE-E-Bt-Bt /g 4-2/3-1-0-2/3-20(i)-40(mgi)-80(mg,gi)- nad 110cm(mg)
30	I 5	distrična rjava, z evtr. podtaljem, na peščenjakih, globoka; <i>dystric brown soils, with eutric underground, on sandstone, deep</i>	Ol-Of,h -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v 3/4-2/1-0-10-60(pi,i)-80(pi)- nad 110cm(pi)
31	I 6	pokarbonatna rjava, sprana, globoka, ilovnato-glinasta; <i>brown soils on dolomite, luvic, deep, loamy-clayey</i>	Ol-Of -Aoh-(B)rz/E-(B)rz /Bt-(B)rzC-C 3/4-2/1-0-3/4-50(gi)-60(gi)-65/75cm(g)
32	I 8	pokarbonatna sprana, na apnencu, akrična, glinasta, malo skeletna; <i>luvisols, on limestone, acric, clayey</i>	Ol-Of -Aoh-AE-E-Bt 3/4-2/1-0-3/6-10-40/60(mgi,mg)- nad 110cm(mg,g)

Z. št. No.	Delov. koord. Coord.	Tip, podtip, različica, oblika (ŠKORIČ <i>et al.</i> 1985) Type, subtype, variant, form	Zgradba tal profilov po (pod)horizontih; višine in globine (v cm) ter kratice tekstur genetskih plasti Symbols, depth, texture of genetic (sub)horizons
33	J 2	distrična rjava tla, tipična, na metamorfnih skrilavcih, globoka; <i>dystric brown soils, typical, on schist, deep</i>	Ol-Of -Of,h-Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v 3-2/1-1-0-2/5-50(i,gi)-70(i)- nad 100cm(i)
34	J 3	distrična rjava tla, tipična, na metamorfnih skrilavcih, globoka; <i>dystric brown soils, typical, on schist, deep</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v 10/13-9/11-5/7-0-8/12-20(i)-40(mi)-55cm(mi)
35	J 5	evtrična rjava, na karbonat. pešč., regolična, ilovnata, sr. skeletna; <i>eutric brown soils, typical, on carbonate sandstone, regolitic, loamy, medium skeletal</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 3/5-2-1/0-0-3/5-25(i,pi)-43cm(pi)
36	J 6	distrična rjava tla, tipična, na peščenjakih, srednje globoka; <i>dystric brown soils, typical, on sandstones, medium deep</i>	Ol-Of,h -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 5-2-0-3/6-30(pi)-50(pi)-65cm(pi)
37	J 8	pokarbonatna sprana tla, na ap., tipična, ilovnat E, malo skeletna; <i>luvisols, on limestone, loamy E hor.</i>	Ol-Of -Aoh-E-Bt-R/C 4-2-0-4/7-60(mgi)-85cm(g)
38	K4	pokarbonatna rjava tla, sprana, globoka, ilovnato-glinasta; <i>brown soils on limestone, luvic, deep, loamy-clayey</i>	Ol-Of-Oh -Aoh-(B)rz/E-(B)rz /Bt-C 5/6-3-2/1-0-2/4-60(mgi)-90/95cm(g)
39	L3	distrična rjava tla, tipična, na produ, globoka; <i>dystric brown soils, typical, on gravel, deep</i>	Ol,f-Oh -Aoh-(B)v-(B)vC-C 5-3-0-7/10-50(i)-74/77cm(i)
40	L4	sprana tla, na karbonatnem peščenjaku, tipična, ilovnata, malo skeletna; <i>luvisols, on carbonatic sandstone, typical, loamy</i>	Ol,f-Of -Aoh-E-Bt 5/2-2-0-4-50(mi)- nad 110cm(i)
41	M4	evtrična rjava, na peščenem laporju, tipična, ilovnata, sr. Skeletna; <i>eutric brown soils, on sandy marl, typical, loamy, medium skeletal</i>	Ol-Of -Aoh-(B)v-(B)v/C-C(B)v-C 4/3-1/0-0-5/8-40(mgi)-60(i)-75cm(i)
42	N2	obrečna tla, karbonatna, globoka, peščenoilovnata, z malo skeleta; <i>fluvisols, carbonatic, deep, sandy loamy</i>	Ol,f - (A)pC - C 2/4-0-20cm(pi)
43	N3	evtrična rjava tla, na laporju, tipična, ilovnata, z malo skeleta; <i>eutric brown soils, on marl, typical, loamy, little skeletal</i>	Ol-Of-Oh - Aoh - (B)v 3-3/2-1-0-2- nad 100cm(mi, mgi)

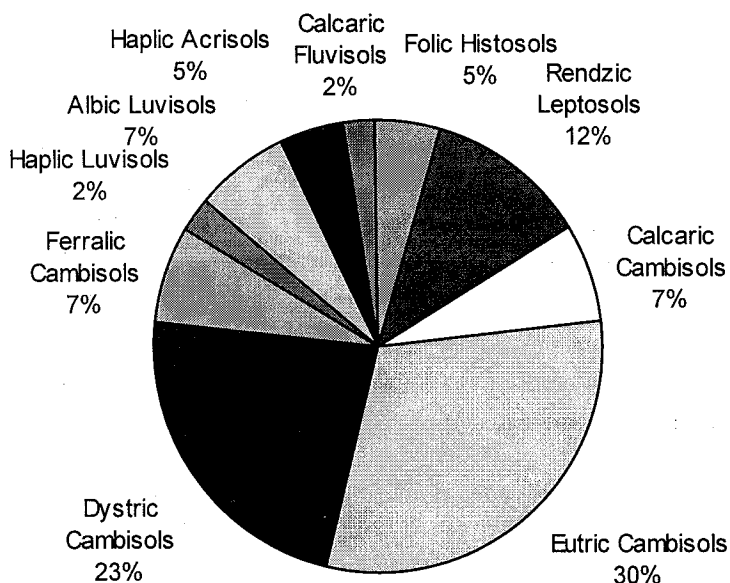
V preglednici 6 so tla reprezentančnih profilov razvrščena v talne tipe (po slovenski) in v talne enote - po FAO-Unesco klasifikaciji tal. Slednjo obvezno uporabljamo pri mednarodni metodologiji inventarizacije gozdnih tal (FAO Unesco ISRIC 1989, UN-ECE 1994, FSEP-6 1996). Tla razvršča v skupine in enote po ključu, ki je osnovan na diagnostičnih horizontih in diagnostičnih lastnostih tal in ni v celoti združljiv s slovenskim pedološkim sistemom.

Iz preglednice 6 je razvidno, da se organogeni črnici na apnencu po FAO-Unesco klasifikaciji uvrščata v avtomorfni, folični histosol (*Folic Histosols*), organomineralni kalkomelanosol in rendzine pa v rendzični leptosol (*Rendzic Leptosols*). Evtrična rjava in pokarbonatna rjava tla so se večinoma uvrstila v talno enoto evtrični kambisol (*Eutric Cambisols*), le tla treh profilov, ki so v globinah med 20 cm in 50 cm ponekod vsebovala več kot 2% kalcijevega karbonata, so se uvrstila v karbonaten kambisol (*Calcaric Cambisols*). Distrična rjava tla so se večinoma uvrstila v (FAO-Unesco) distrične kambisole (*Dystric Cambisols*), tla treh profilov, ki so imela v nekaterih delih kambičnega (B) horizonta kationsko izmenjalno kapaciteto manjšo kot 4 cmol (+) na kg tal ali manjšo kot 24 cmol (+) na kg gline, so se uvrstila v železovo-aluminijev kambisol (*Ferralic Cambisols*). Sprana tla, ki so imela v argičnem B horizontu kationsko izmenjalno kapaciteto enako ali večjo kot 24 cmol (+) na kg gline in stopnjo nasičenosti z bazami enako ali večjo kot 50 %, so se uvrstila v enostavni luvisol (*Haplic Luvisols*), če so imela poleg teh lastnosti tudi ustrezno "bled", albični E horizont, so se uvrstila v albične luvisole (*Albic Luvisols*). Tla dveh profilov (sprana tla na apnencih z (v preperini prevladujočimi) roženci in akrična pokarbonatna sprana tla), ki so imela vsaj v nekaterih delih argičnega B horizonta kationsko izmenjalno kapaciteto manjšo kot 24 cmol (+) na kg gline in stopnjo nasičenosti z bazami manjšo kot 50 %, so se uvrstila v enostavne akrisole (*Haplic Acrisols*). Profil slabo razvitih, karbonatnih obrečnih tal se je uvrstil v karbonaten fluvisol (*Calcaric Fluvisols*). (Večina poslovenjenih imen za FAO-Unesco talne enote je povzet po viru: LOBNIK *et al.* 1994).

Preglednica 6: Razvrščenost tal reprezentančnih profilov po slovenskih talnih tilih in FAO-Unesco talnih enotah.

Table 6: Distribution of representative profiles' soil according to Slovenian soil types and the FAO-UNESCO soil units.

Tip tal Soil Type	Talna enota Soil Unit	Zaporedna številka kvadranta Serial number of the quadrant	Sk. No.
(SLO)	(FAO-Unesco)	(Prikazane so v preglednici 1 in 5)	
črnica (<i>kalkomelanosol</i>), organogena <i>Alpine black soil, organic</i>	<i>Folic Histosols</i>	4, 17	2
črnica (<i>kalkomelanosol</i>), organomin. <i>Alpine black soil, organic-mineral</i>	<i>Rendzic Leptosols</i>	3	1
rendzina <i>rendzinas</i>	<i>Rendzic Leptosols</i>	5, 12, 14, 23,	4
evtrična rjava tla (<i>evtrični kambisol</i>) <i>eutric brown soils</i>	<i>Eutric Cambisols</i>	10, 22, 35, 43	4
evtrična rjava tla (<i>evtrični kambisol</i>) <i>eutric brown soils</i>	<i>Calcaric Cambisols</i>	41	1
pokarbonatna rjava tla (<i>kalkokambisol</i>) <i>brown soils on limestones and dolomites</i>	<i>Eutric Cambisols</i>	6, 7, 13, 15, 16, 20, 26, 31, 38	9
pokarbonatna rjava tla (<i>kalkokambisol</i>) <i>brown soils on limestones and dolomites</i>	<i>Calcaric Cambisols</i>	8, 18	2
distrična rjava tla (<i>distrični kambisol</i>)	<i>Dystric Cambisols</i>	1, 2, 9, 11, 19, 21, 28, 30, 34, 36	10
distrična rjava tla (<i>distrični kambisol</i>) <i>dystric brown soils</i>	<i>Ferralic Cambisols</i>	24, 33, 39	3
sprana tla (<i>luvisol</i>) - <i>lessive soils</i>	<i>Haplic Luvisols</i>	27	1
sprana tla (<i>luvisol</i>) - <i>lessive soils</i>	<i>Albic Luvisols</i>	29, 37, 40	3
sprana tla (<i>luvisol</i>) - <i>lessive soils</i>	<i>Haplic Acrisols</i>	25, 32	2
obrečna tla (<i>fluvisol</i>) - <i>fluvisols</i>	<i>Calcaric Fluvisols</i>	42	1
			43



Slika 2: Odstotni deleži FAO-Unesco talnih enot.

Figure 2: The FAO-Unesco Soil Units expressed as a percentage.

3.3 LASTNOSTI ZDRUŽENIH TALNIH VZORCEV

V preglednici 7 so vrednosti parametrov združenih vzorcev mineralnega dela tal, odvzetih iz plasti z vnaprej določenimi globinami, porazdeljene po mednarodno dogovorjenih razredih (FSEP-6 1996). Razvidno je, da je bila večina vzorcev močno do srednje kislja (2. in 3. razred pH vrednosti) ter da so imeli zelo ozka do ozka C/N razmerja (vrednosti C/N prvega razreda so značilne za sprsteninasto obliko humusa, vrednosti v mejah 2. razreda pa za prhlinaste sprstenine do prhline) in C/P razmerja. Vzorci so zastopani v vseh razredih vsot izmenljivih bazičnih kationov in izmenljivih kislih kationov (1. razred - zelo nizka, 2. - nizka, 3. - srednja, 4. - visoka, 5. - zelo visoka vsota BCE oz. ACE). Večina vzorcev je imela srednjo do visoko kationsko izmenjalno kapaciteto (3. in 4. razred CEC). Vzorci so zastopani v vseh razredih stopenj nasičenosti z bazami (1. razred - zelo

nizka Base Sat, 2. - nizka, 3. - zmerna, 4. - obilna, 5. - tla so zasičena z izmenljivimi bazičnimi kationi). Združeni kvantitativni vzorci, odvzeti iz globine 0 do 5 cm, so se večinoma razvrstili v 3. in 4. razred vsebnosti organskega ogljika. Vzorci, odvzeti iz globljih plasti, so v primerjavi z njimi praviloma manj humozni. Največ jih je v 2. in 3. razredu vsebnosti ogljika organskega izvora (Corg). S skupnim dušikom (N) so bili kvantitativni vzorci tal srednje (3. razred), dobro do bogato (4. razred), nekateri pa tudi zelo bogato (5. razred) preskrbljeni. Večina je vsebovala malo skupnega fosforja (1. razred vsebnosti P) in ni bila karbonatna (1. razred vsebnosti kalcijevega karbonata). Večina združenih kvantitativnih vzorcev mineralnega dela tal je porazdeljena v 3. (srednji) razred vsebnosti skupnega kalija (K), v 1. in 2. razred vsebnosti skupnega kalcija (Ca) ter v 3. razred vsebnosti skupnega magnezija (Mg).

Preglednica 7: Številčna razvrščenost združenih vzorcev talnih plasti iz vnaprej določenih globin 0 - 5 cm (**M5**), 5 - 10 cm (**M10**) in 10 - 20 cm (**M20**) po razredih vrednosti naslednjih parametrov:

Table 7: *Numeral distribution of compounded samples from the soil layers at fixed depths of 0 - 5 cm (M5), 5 - 10 cm (M10) and 10 - 20 cm (M20) according to value classes of the following parameters:*

- aktivna (pH v H₂O) in potencialna (pH v CaCl₂) kislost
- actual (pH (H₂O)) and potential (pH (CaCl₂)) acidity

Razred Class	pH (H ₂ O)	M5	M10	M20	pH (CaCl ₂)	M5	M10	M20
1	≤3.2	0	0	0	≤3.2	1	0	0
2	3.3-4.0	5	2	0	3.3-4.0	18	18	13
3	4.1-5.0	19	24	22	4.1-5.0	13	15	19
4	5.1-6.0	9	7	9	5.1-6.0	3	1	2
5	>6.0	8	7	9	>6.0	6	6	6
sk		41	40	40		41	40	40

- razmerja med organskim ogljikom in skupnim dušikom (**C/N**) in razmerja med organskim ogljikom in skupnim fosforjem (**C/P**)
 - *organic carbon to total nitrogen and organic carbon to total phosphorus ratios*

Razred Class	C/N	M5	M10	M20	C/P	M5	M10	M20
1	≤16	21	20	28	≤200	32	40	38
2	17-24	18	20	11	201-400	7	0	2
3	25-30	2	0	1	401-600	0	0	0
4	31-40	0	0	0	601-800	0	0	0
5	>40	0	0	0	>800	1	0	0
sk		41	40	40		40	40	40

- vsote izmenljivih bazičnih kationov (**BCE**) in izmenljivih kislih kationov (**ACE**)
 - *sums of exchangeable basic cations and exchangeable acid cations*

Razred Class	BCE cmol+/kg	M5	M10	M20	ACE cmol+/kg	M5	M10	M20
1	≤0.5	1	2	5	≤0.5	4	3	5
2	0.6-2.0	6	11	8	0.6-2.0	6	6	5
3	2.1-5.0	9	8	9	2.1-5.0	7	9	13
4	5.1-20.0	17	12	11	5.1-20.0	22	22	17
5	>20.0	8	7	7	>20.0	2	0	0
sk		41	40	40		41	40	40

- kationske izmenjalne kapacitete (**CEC**) in stopnje nasičenosti z bazami (**Base Sat**)
 - *cation exchange capacities (CEC) and base saturations (Base Sat)*

Razred Class	CEC cmol+/kg	M5	M10	M20	Base Sat %	M5	M10	M20
1	≤5.0	0	1	1	≤5	1	3	2
2	5.1-10.0	1	8	14	6-20	11	11	10
3	10.1-20.0	23	24	18	21-50	6	8	10
4	20.1-50.0	12	4	4	51-95	16	11	11
5	>50.0	5	3	3	>95	7	7	7
sk		41	40	40		41	40	40

- vsebnosti ogljika organskega izvora (**Corg**) in skupnega dušika (**N**)

- *organic carbon (Corg) and total nitrogen (N) contents*

Razred Class	Corg g/kg	M5	M10	M20	N g/kg	M5	M10	M20
1	≤10	0	1	1	≤0.2	0	0	0
2	11-20	2	11	19	0.3-0.5	0	0	0
3	21-50	16	22	16	0.6-1.0	1	4	9
4	51-100	16	4	3	1.1-5.0	33	32	28
5	>100	7	2	1	>5.0	7	4	3
sk		41	40	40		41	40	40

- vsebnosti skupnega fosforja (**P**) in kalcijevega karbonata (**CaCO₃**)

- *total phosphorus (P) and calcium carbonate (CaCO₃) contents*

Razred Class	P mg/kg	M5	M10	M20	CaCO ₃ g/kg	M5	M10	M20
1	≤500	27	29	28	≤5	34	34	32
2	501-750	6	3	3	6-50	3	2	3
3	751-1000	3	4	6	51-200	1	1	2
4	1001-1500	2	4	2	201-500	3	3	2
5	>1500	2	0	1	>500	0	0	1
sk		40	40	40		41	40	40

- vsebnosti skupnega kalija (**K**) in skupnega kalcija (**Ca**)

- *total potassium (K) and total calcium (Ca) contents*

Razred Class	K mg/kg	M5	M10	M20	Ca mg/kg	M5	M10	M20
1	≤500	0	0	0	≤2000	12	17	17
2	501-1000	5	8	7	2001-5000	12	11	11
3	1001-2000	24	23	24	5001-10000	9	9	6
4	2001-4000	11	9	8	10001-25000	7	3	6
5	>4000	0	0	1	>25000	0	0	0
sk		40	40	40		40	40	40

- vsebnosti skupnega magnezija (**Mg**) v mg Mg na kg tal
- *total magnesium (Mg) contents (mg Mg/kg of soil)*

Razred Class	Mg mg/kg	M5	M10	M20
1	≤1000	2	2	2
2	1001-2500	6	6	7
3	2501-5000	21	18	16
4	5001-10000	3	6	8
5	>10000	8	8	7
sk		40	40	40

Obraunavani podatki in izsledki omogočajo številne nadaljnje interpretacije in medsebojne sinteze kot tudi interdisciplinarne sinteze s podatki iz drugih raziskav, ki so bile ali še bodo opravljene na bioindikacijski mreži.

4 POVZETEK

Prispevek prikazuje metode dela in temeljne izsledke državne inventure gozdnih tal, ki jo je v okviru programa mednarodnega sodelovanja pri ocenjevanju in spremljanju delovanja onesnaženega zraka na gozd leta 1994 in 1995 izvedel gozdarski inštitut Slovenije (GIS) na interpretacijskih površinah oglišč triinštiridesetih 25 x 25 metrskih kvadrantov, osnovanih na presečiščih slovenske 16 x 16 kilometrske bioindikacijske mreže,

Kvadranti ležijo v nadmorskih višinah od 100 do 1450 metrov, največ v predgorskem in gorskem višinskem pasu.

Po naših ugotovitvah imamo na kvadrantih rastišča štirinajstih tipov gozdnih združb, polovica (7) je klimaconalnih. Prevladujejo rastišča pretežno čistih bukovih gozdov (na 27-ih kvadrantih). Gozd gradna in belega gabra porašča štiri kvadrante, jelovje s praprotmi pa tri. S po dvema kvadrantom so zastopana rastišča bukovja z gradnom, bukovja z gabrovcem in jelovo-bukovi gozdovi, s po enim kvadrantom pa rastišča topolja z vrbami, primorskega gozda črnega gabra z jesensko vilovino in subalpinsko smrečje.

Na apnencih in dolomitih je bilo osnovanih 21 kvadrantov. S pedološkim

sondiranjem smo ugotovili, da se na površinah teh kvadrantov pojavljajo nerazvita tla, črnice, rendzine, pokarbonatna rjava tla in pokarbonatna sprana tla.

Na ostalih karbonatnih kamninah (laporju, lapornati glini, karbonatnem peščenjaku) in na mešanih karbonatno-nekarbonatnih matičnih podlagah (flišu, apnencih z roženci, karbonatno-kremenovem peščenjaku) leži 14 kvadrantov. Na teh površinah so se razvila evtrična in distrična rjava ter sprana tla. En kvadrant leži na karbonatnem peščenoilovnatem nasipu ob Muri. Tam so slabo razvita obrečna in antropogena tla.

Na nekarbonatnih prodirih, blestnikih, skrilavcih in peščenjakih je bilo osnovanih 7 kvadrantov. Na njihovih interpretacijskih površinah prevladujejo distrična rjava tla, ponekod se pojavljajo tudi distrični rankerji.

Na vsakem kvadrantu je bil izkopan, vzorčen in opisan po en reprezentančni talni profil. Tla teh profilov smo razvrstili v naslednje FAO-Unesco talne enote:

Tla dveh profilov so se uvrstila v folični histosol (*Folic Histosols*), tla petih profilov v rendzični leptosol (*Rendzic Leptosols*), v talno enoto evtrični kambisol (*Eutric Cambisols*) so se uvrstila tla trinajstih profilov, v karbonatni kambisol (*Calcaric Cambisols*) treh, v distrične kambisole (*Dystric Cambisols*) tla desetih profilov. Tla treh profilov so se uvrstila v železovo-aluminijev kambisol (*Ferralic Cambisols*), tla enega profila v enostavni luvisol (*Haplic Luvisols*), treh pa v albične luvisole (*Albic Luvisols*). Tla dveh profilov so se uvrstila v enostavne akrisole (*Haplic Acrisols*). Profil slabo razvitih, karbonatnih obrečnih tal spada v karbonatni fluvisol (*Calcaric Fluvisols*).

Na interpretacijski površini oglišča, ki je imelo v primerjavi z ostalimi tremi za območje kvadranta najbolj reprezentativne talne razmere, smo iz organskih podhorizontov in iz plasti z vnaprej določenimi globinami (0-5 cm, 5-10 cm ter 10-20 cm) na več mestih odvzeli vzorce tal z znano površino in volumnom. Vzorce posamezne talne plasti smo med seboj dobro premešali, da smo dobili združen talni vzorec.

Združenim talnim vzorcem smo določili naslednje lastnosti: vrednosti pH v deionizirani vodi in v 0.01 M CaCl₂, vsebnosti CaCO₃, organskega C, humusa, celokupnega N in razmerja C/N, izmenljive katione, vsote izmenljivih bazičnih kationov (K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺), vsote izmenljivih kislih kationov (H⁺, Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺), kationske izmenjalne kapacitete, stopnje nasičenosti tal z izmenljivimi

bazami, teksture, količine skupnega fosforja (P), kalija (K), kalcija (Ca) ter nekaterih kovin (skupni Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Zn).

Prispevek prikazuje razvrstitev vrednosti nekaterih parametrov združenih kvantitativnih vzorcev mineralnega dela tal v mednarodno dogovorjene razrede.

Obravnavani izsledki preiskave tal na 16 x 16 kilometrski mreži so namenjeni pripravi poročila o stanju gozdnih tal v Evropi in sintezi z drugimi ugotovitvami o stanju naših gozdov (izidi foliarnih analiz, ugotovitve popisa osutosti, zdravstvenega stanja in vitalnosti drevja idr.). Omogočajo nadaljnji monitoring stanja tal na mreži in spremljanje procesov v njih.

5 SUMMARY

The article presents work methods and basic findings of the national forest soil inventory, which was carried out within the program of international co-operation in the field of the assessment and monitoring of air pollution impact on forest in 1994 and 1995; it was performed by Forestry Institute (GIS) in the interpretation plots of vertices in 43 quadrants, which are 25 x 25m in size and have been founded in the intersection points of Slovenian 16 x 16km bioindication net.

The quadrants are situated between 100 to 1450m above sea level, the majority of them being in the submontane and mountainous altitudinal zones.

According to our findings sites of 14 forest association types emerge in the quadrants. Half of them (7) are climato-zonal ones. The sites of primarily pure beech forests prevail (in 27 quadrants). The forest of *Quercus petraea* and *Carpinus betulus* grows in four and beech forest with ferns in three quadrants. Fir tree in combination with *Quercus petraea*, beech forest with *Ostrya carpinifolia* and fir-beech forests can be found in two quadrants and the site of poplar with willows, littoral forests of *Pinus nigra* in combination with *Sesleria autumnalis* and subalpine spruce forest can be found in one quadrant.

On limestone and dolomite 21 quadrants were founded. By means of pedological gauging it has been established that on the surface of these quadrants undeveloped soils, black soils, rendzinas, brown soils on limestone and luvic soils emerge.

On the rest of carbonate stones (marl, marly loam, carbonate sandstone) and on carbonate-noncarbonate mixed parent materials (flysch, limestone with cherts, carbonate-flint sandstones) 14 quadrants are located. Eutric and distric brown soils and luvisc soils have developed in these areas. One quadrant is situated on carbonate sandy-loamy dam along the Mura River. Here, poorly developed riverine soil and anthropogenic soil emerge.

On noncarbonate gravel, schist (mica, flint), shales and sandstones 7 quadrants were founded. Distic brown soil is prevalent in their interpretation areas, with spots of distic rankers.

In each quadrant one representative soil profile was dug out, sampled and described. Soils have been distributed into the following FAO-UNESCO soil units: The soil of two profiles has been ranked as the Folic Histosol class, the soil of five profiles as Rendzic Leptosol class, that of thirteen profiles as Eutric Cambisol, the soil of three profiles as Calcaric Casmbisols and the soil of ten profiles as Dystric Cambisols. The soil of three profiles has been classified as Ferralic Cambisols, the soil of one profile as Halpic Luvisol, that of three profiles as Albic Luvisols, two of them have been ranked as Halpic Acrisols. The profile of poorly developed, carbonate riverine soil has been classified as Calcaric Fluvisols.

In the interpretation plot of a vertex, which had - in comparison with the other three vertices - the most representative soil conditions for the quadrant area, soil samples were taken from organic subhorizons and the layers with depths defined in advance (0-5cm, 5-10cm, 10-20cm) in several spots, the area and volume of the former being known. The samples of an individual soil layer were thoroughly mixed up, so that a compound soil sample was obtained.

The following properties were defined for compound soil samples: pH value in deionised water and in 0.01 M CaCl₂, the content of CaCO₃, of organic C, humus, total N and the C/N ratios, exchangeable cations, the sums of exchangeable basic cations (K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺), the sums of exchangeable acid cations (H⁺, Al⁺⁺⁺, Fe⁺⁺, Mn⁺⁺), cation exchange capacity, degrees of soil saturation with exchangeable bases, textures, amounts of total phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and some metals (total Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Zn).

The article presents value distributions of some of the parameters of compound quantitative samples of the mineral part of the soil according to internationally

agreed classes.

The findings of the soil investigation on the 16 x 16km net are intended for the elaboration of a report on the state of forest soil in Europe and the synthesis with other findings concerning the state of Slovenian forests (foliar analyses results, defoliation inventory results, health state and vitality of trees). They enable further monitoring of soil condition on the net and the processes therein.

6 VIRI

- BATIČ, F., 1990. Gozdovi še vedno propadajo.- *Proteus*, 52, št. 8, Ljubljana, s. 291-298.
- BOGATAJ, N., 1995. Poročilo o propadanju gozdov v letu 1995.- *Gozdarski vestnik*, Vol. 53, No.9, Ljubljana, s. 352-358.
- FAO / ISRIC, 1990. Guidelines for soil description. 3rd Edition.- Soil Resources, Management and Conservation Service Land and Water Development Division. International Soil Reference Information Centre, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, 70 s.
- FAO / Unesco / ISRIC, 1989. FAO-Unesco soil map of the world.- Revised legend. FAO, Rome, Unesco, Paris, ISRIC, Wageningen, 138 s.
- FBVA, 1992. Österreichische Waldbodenzustandinventur.- Ergebnisse. Band I. Forstlichen Bundesversuchsanstalt. Wien, 145 s.
- FSEP-6, 1996. Data Processing. Data integrity check. Forest soil condition report. National report summaries on forest soil condition results. Soil analysis methods.- ICP Forests. Sixth Meeting of the Forest Soil Experts Panel, 1-2 April 1996. Brussels, 39 s.
- GIS / ZGS, 1996. Delavnica "Monitoring gozdnih ekosistemov - propadanje gozdov v obdobju 1985 - 1995".- Povzetki referatov, predstavljenih dne 11. aprila 1996 na gozdarskem inštitutu. Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 17 s.
- I GLG, 1987. Umiranje gozda. Navodila za izvedbo ankete.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehnoški fakulteti, Ljubljana, 41 s.
- I GLG, 1987/1988. Črna knjiga o propadanju gozdov v Sloveniji leta 1987.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti (e-353 in e-354), Ljubljana, 135 s.
- IUFRO, 1986. Prirodna potencialna vegetacija Jugoslavije.- Naučno veče Vegetacijske karte Jugoslavije. Prirejeno za 18. kongres IUFRO. Ljubljana, 122 s.

- KALAN, J. / KALAN, P. / SIMONČIČ, P., 1995. Proučevanje gozdnih tal na stalnih raziskovalnih ploskvah.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 47, Ljubljana, s.57-84
- KOŠIR, Ž., 1976. Zasnove uporabe prostora. Gozdarstvo. Vrednotenje gozdnega prostora po varovalnem in lesnoproizvodnem pomenu na osnovi naravnih razmer.- Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 145 s.
- KOVAČ, M. / SIMONČIČ, P. / BOGATAJ, N. / BATIČ, F. / JURC, D. / HOČEVAR, M., 1995. Monitoring propadanja gozdov in gozdnih ekosistemov. Priročnik za terensko snemanje podatkov.- Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 64 s.
- LOBNIK, F. / HUDNIK, V. / TURK, I. / PRUS, T. / VRŠČAJ, B. / ZUPAN, M. / KADUNC, V. / MIHELIČ, R., 1994. Tudi tla so del okolja. Okolje v Sloveniji.- Zbornik, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, s. 300 - 312.
- MIKULIČ, V. *et all.*, 1980. Navodila za popis gozdov.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 30 s.
- SIMONČIČ, P., 1996. Poročilo o udeležbi na sestanku Pan-evropskega programa Intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov, ki je potekal od 22. do 24. septembra 1996 v Doorwerthu blizu Wageningena na Nizozemskem. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 3 s.
- SMOLE, I., 1988. Katalog gozdnih združb Slovenije.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 154 s.
- STRITAR, A., 1966. Zaporedja tal v Sloveniji.- Geografski glasnik, 3, s. 8-14.
- SUŠIN, J., 1983. Gradivo za Pedološki slovar.- Kmetijski tehniški slovar, 1. knjiga, 1. Zvezek, Nauk o tleh, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 37 s.
- ŠKORIČ, A. / FILIPOVSKI, G. / ČIRIČ, M., 1985. Klasifikacija zemljišta Jugoslavije.- Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo, 72 s.
- ŠOLAR, M., 1986. Onesnaževanje zraka in propadanje gozdov v Sloveniji.- V: Gozd in okolje - FOREN 86. Jugoslovansko posvetovanje - 14. in 15. maj 1986. Knjiga referatov, koreferatov in razprav, Ljubljana, s. 57-84.
- Uradni list SRS, št. 36/84 z dne 7. 12. 1984. Pravilnik za ocenjevanje tal pri ugotavljanju proizvodne sposobnosti vzorčnih parcel. Obvezno navodilo za izvajanje pravilnika za ocenjevanje tal pri ugotavljanju proizvodne sposobnosti vzorčnih parcel. Republiška geodetska uprava, Ljubljana, 62 s.
- U.S.D.A, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Soil Survey Staff. Agriculture Handbook No. 436, Soil Conservatiron Service, United States Department of Agriculture, Washington, 754 s.